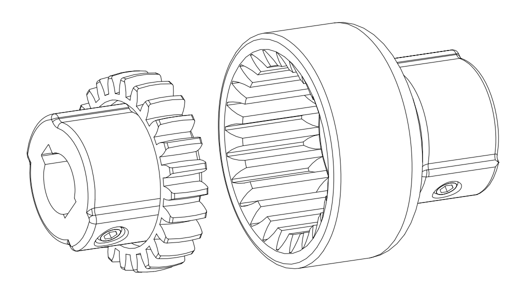
BoWex®

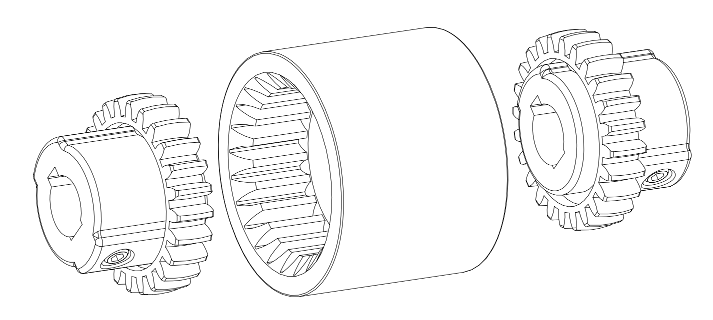
Tipos de acoplamientos
de engranajes de
dientes abombados

acoplamiento junior,
acoplamiento junior M,
M y M...C
I
y sus combinaciones

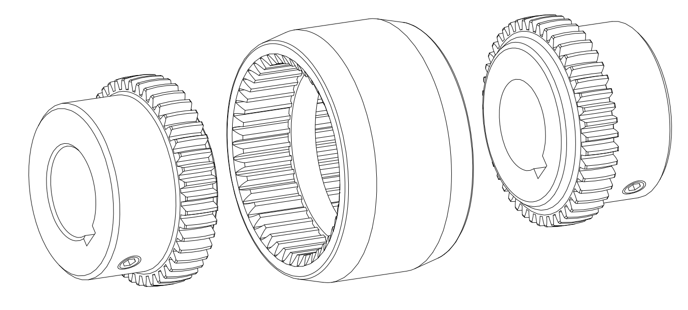
de acuerdo a la Directiva 94/9/CE
(ATEX 95) para acoplamientos
mecanizados así como
premecanizados/sin mecanizar



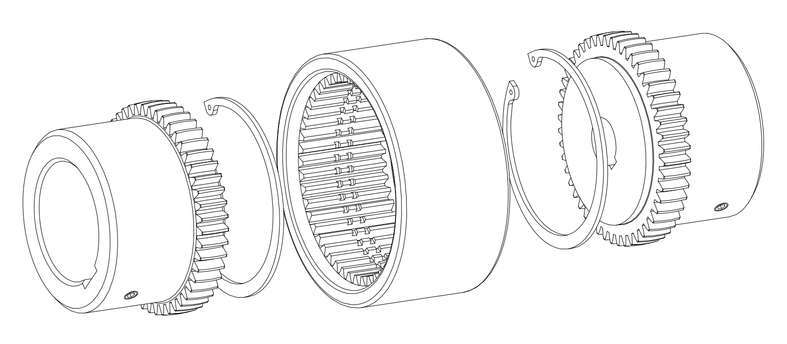
Modelo acoplamiento junior (2 piezas)



Modelo acoplamiento junior M (3 piezas)



Modelo M y M...C



Modelo I

Los acoplamientos **BoWex®** de engranajes de dientes abombados son conexiones flexibles. Es adecuada para compensar desalineaciones de ejes, p.ej. causadas por inexactitudes de fabricación, dilatación por calor etc.

Índice del contenido

1 Datos técnicos

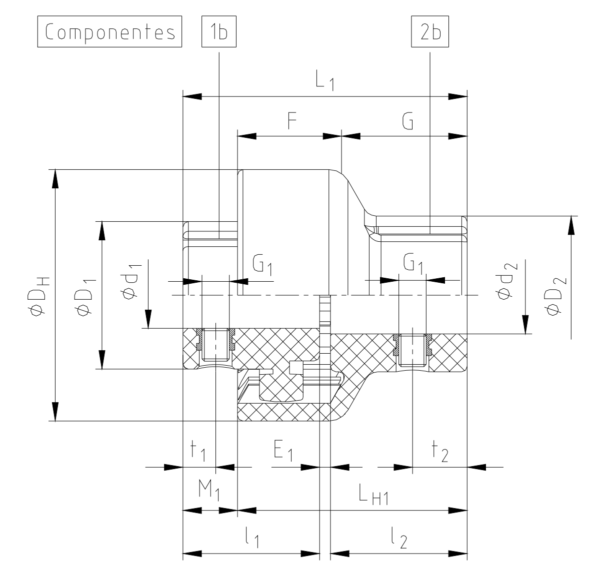


Figura 1: Acoplamiento BoWex® junior (2 piezas)

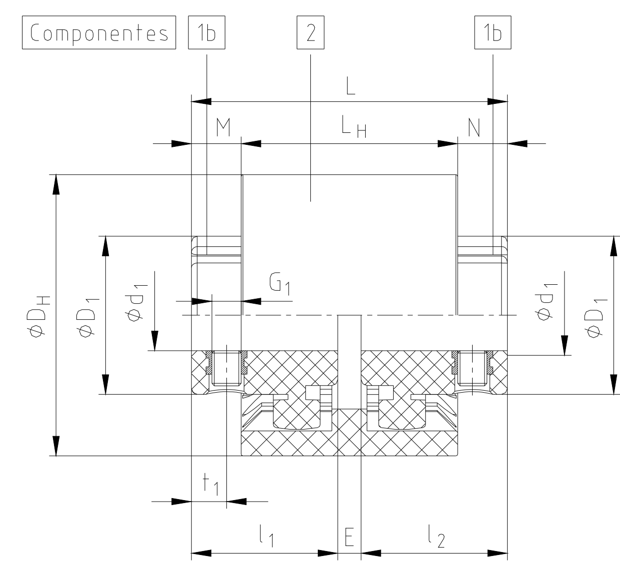


Figura 2: Acoplamiento BoWex® junior M (3 piezas)

Tabla 1:

Acoplamiento BoWex® junior y BoWex® junior M

Tamaño	Par de giro [Nm]		Agujero [mm]				Rosca para prisionero [mm]				Velocicad máxima [1/min]
	T_{KN}	$T_{K\ máx.}$	Mangón parte 1b d_1	D_1	Casquillo de conexión parte 2b d_2	D_2	G_1	t_1	t_2	T_A [Nm]	
14	5	10	Ø6, Ø7, Ø8, Ø9	22	Ø8	22	M5	6	8	1,4	6000
			Ø10, Ø11	25	Ø10, Ø11	25					
			Ø12, Ø14	26	Ø12, Ø14	26					
19	8	16	Ø12, Ø14	27	Ø14, Ø15	29	M5	6	10	1,4	6000
			Ø16	30							
			Ø19	32	Ø19	35					
24	12	24	Ø10, Ø11, Ø12	26	Ø14, Ø16	32	M5	6	10	1,4	6000
			Ø14, Ø15, Ø16	32							
			Ø18, Ø19, Ø20	36	Ø19, Ø20	36					
			Ø24	38	Ø24	40					

Tabla 2:

Acoplamiento BoWex® junior y BoWex® junior M

Tamaño	Dimensiones [mm]										
	D_H	l_1; l_2	E_1	L_1	L_{H1}	M_1	F	G	E	L	L_H	M; N
14	40	23	2	48	40	8	18,5	21,5	4	50	37	6,5
19	47	25	2	52	42	10	19,0	23,0	4	54	37	8,5
24	53	26	2	54	45	9	21,5	23,5	4	56	41	7,5

1 Datos técnicos

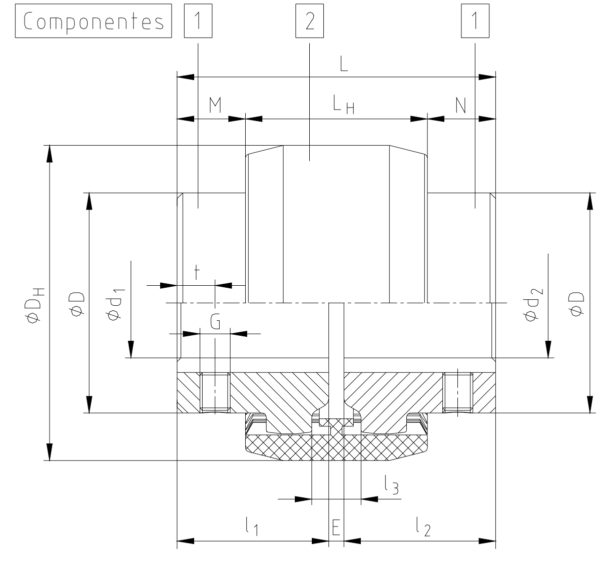


Figura 3: BoWex® Modelo M

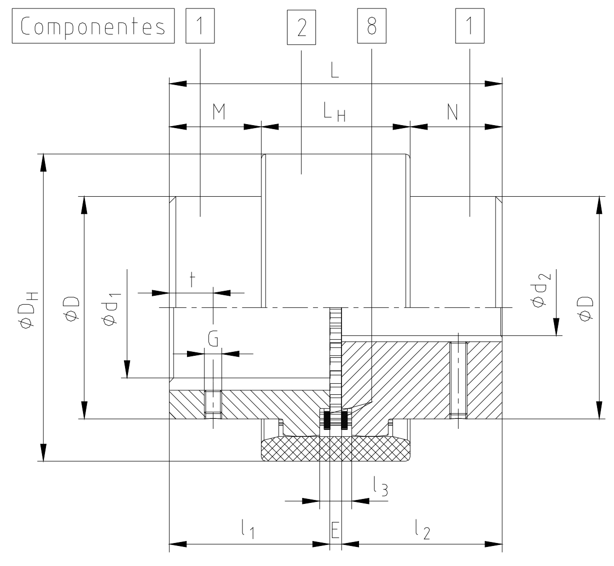


Figura 4: BoWex® Modelo I

Tabla 3:

BoWex® Modelo M y Modelo I

Tamaño		Agujero previo		Agujero máx. d_1; d_2	Dimensiones [mm]									Rosca para prisionero 2) [mm]		
	Ex	Sin agujero	Agujero previo		l_1; l_2	E	L	L_H	M; N	l_3	D	D_H	D_Z 1)	G	t	T_A [Nm]
M-14	M-14C	x	-	15	23	4	50	37	6,5	10	25	40	33	M5	6	2
M-19	M-19C	x	-	20	25	4	54	37	8,5	10	32	47	39	M5	6	2
M-24	M-24C	x	-	24	26	4	56	41	7,5	14	36	53	45	M5	6	2
M-28	M-28C	x	-	28	40	4	84	46	19	13	44	65	54	M8	10	10
M-32	M-32C	x	-	32	40	4	84	48	18	13	50	75	63	M8	10	10
M-38	M-38C	x	-	38	40	4	84	48	18	13	58	83	69	M8	10	10
M-42		x	-	42	42	4	88	50	19	13	65	92	78	M8	10	10
M-48	M-48C	x	-	48	50	4	104	50	27	13	68	95	78	M8	10	10
M-65	M-65C	x	27 70 lg.	65	55	4	114	68	23	16	96	132	110	M10	15 / 20 3)	17
I-80		-	31	80	90	6	186	93	46,5	20	124	175	145	M10	20	17
I-100		-	35	100	110	8	228	102	63	22	152	210	176	M12	30	40
I-125		-	45	125	140	10	290	134	78	30	192	270	225	M16	40	80

1) diámetro primitivo del mangón
2) la posición de la rosca para tornillos BoWex® M-14 a M-24 opuesta al chavetero; BoWex® M-28 a I-125 en el chavetero
3) longitud del mangón 55 mm t = 15 mm, 70 mm t = 20 mm



Los acoplamientos BoWex® con componentes que pueden generar calor, chispas y electricidad estática (p. ej. combinaciones con tambor/discos de freno, sistemas de sobrecarga como limitadores de par, rodetes, etc.), no están permitidos en zonas con riesgo de explosión.
Debe realizarse un análisis específico.

2 Indicaciones

2.1 Selección del acoplamiento



¡ATENCIÓN!
Para una larga vida de funcionamiento del acoplamiento sin fallos, este debe estar seleccionado para cada caso, según las normas de selección (según DIN 740, parte 2) (véase catálogo BoWex®).
Ante modificaciones de las condiciones de servicio (potencia, revoluciones, modificaciones en máquina de potencia y de trabajo) es necesario verificar de nuevo la selección del acoplamiento.
Tenga en cuenta que los datos técnicos referentes al par de rotación se refieran exclusivamente al casquillo. El par de rotación transmisible de la unión eje-mangón debe ser verificado por el cliente y está sujeto a su responsabilidad.

En transmisiones con riesgo de vibraciones de torsión (transmisiones con esfuerzos constantes debidos a vibraciones de torsión) es necesario realizar un cálculo de vibraciones de torsión para asegurar una selección correcta. Las transmisiones tipicas bajo riesgo de vibraciones de torsión son p.ej. Transmisiones con motores diésel, bombas de pistón, compresores de pistón etc. Bajo petición, KTR realiza las selección del acoplamiento y el cálculo de vibraciones de torsión.

2.2 Indicaciones generales

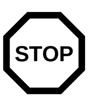
Lea cuidadosamente estas instrucciones de montaje antes que de poner el acoplamiento en servicio.
¡Observe especialmente las indicaciones de seguridad!



El acoplamiento **BoWex®** es apropiado y confirmado para su empleo en áreas bajo peligro de explosiones. Para el empleo del acoplamiento en áreas Ex, observe las indicaciones especiales de seguridad técnica y las normas de acuerdo al anexo A.

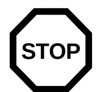
Las instrucciones de montaje son parte de su producto. Conserve estas cuidadosamente y cerca las cercanías del acoplamiento.
La propiedad intelectual de estas instrucciones de montaje permanece en **KTR** Kupplungstechnik GmbH.

2.3 Símbolos e indicaciones de seguridad

	**¡PELIGRO!**	**Peligro de lesiones para personas**
	**¡ATENCIÓN!**	**Posibles daños en la máquina**
	**¡NOTA!**	**Indicación sobre puntos importantes**
	**¡PRECAUCIÓN!**	**Indicación de protección contra explosiones**

2 Indicaciones

2.4 Indicaciones generales de peligros



¡PELIGRO!
En el montaje, operación y mantenimiento del acoplamiento se debe comprobar que toda la zona de trabajo esté asegurada contra una conexión accidental. Puede lesionarse de gravedad debido a elementos en rotación. Por esta razón, lea y cumpla imprescindiblemente las siguientes indicaciones de seguridad.

- Todos los trabajo con y en el acoplamiento deben ser ejecutados bajo el aspecto de "la seguridad ante todo".
- Desconecte el grupo de accionamiento antes de ejecutar trabajos en el acoplamiento.
- Asegure el grupo de accionamiento contra conexión involuntaria, p.ej. aplicando carteles de indicación en el punto de conexión o el retiro de los fusibles del suministro eléctrico.
- No realice manipulaciones en el área de trabajo del acoplamiento cuando este aún en funcionamiento.
- Asegure el acoplamiento de contactos accidentales. Coloque el dispositivo de protección y las cubiertas correspondientes.

2.5 Uso conforme a lo prescrito

Puede montar, operar y mantener el acoplamiento solo cuando

- haya leído detenidamente y comprendido las instrucciones de montaje
- esté preparado profesionalmente
- esté autorizado por su empresa para ello

El acoplamiento solo puede ser utilizado de acuerdo a los datos técnicos (véase tablas 1 a 3 en el capítulo 1). No están permitidas modificaciones no autorizadas del diseño del acoplamiento. No asumimos ninguna responsabilidad por los daños generados por ello. Para mejora de nuestros productos, nos reservamos el derecho de realizar modificaciones técnicas.
El **BoWex®** aquí descrito se corresponde al estado técnico en el momento de la impresión de estas instrucciones de servicio.

3 Almacenaje

Las unidades de acoplamiento se suministran en condiciones de conservación y pueden ser almacenadas en un lugar cubierto, seco, 6 - 9 meses.
Ante condiciones favorables de almacenaje, los casquillos se mantienen inalterables en sus propiedades hasta 5 años.



¡ATENCIÓN!
Los recintos de almacenaje no pueden contener ninguna instalación generadora de ozono, p.ej. fuentes de luz fluorescentes, lámparas de vapor de mercurio o aparatos eléctricos de alta tensión.
Los recintos de almacenaje húmedos son inapropiados.
Se debe observar que no se genere condensación. La humedad relativa debe encontrarse por debajo de 65 %.

4 Montaje

El acoplamiento en general se suministra en piezas individuales. Antes del inicio del montaje se debe inspeccionar el acoplamiento.

4.1 Componentes del acoplamiento

Diseño de nylon

Componentes acoplamiento BoWex® junior

Componente	Cantidad	Denominación
1	1	Mangón
2	1	Casquillo de conexión
3	2	Prisioneros DIN EN ISO 4029

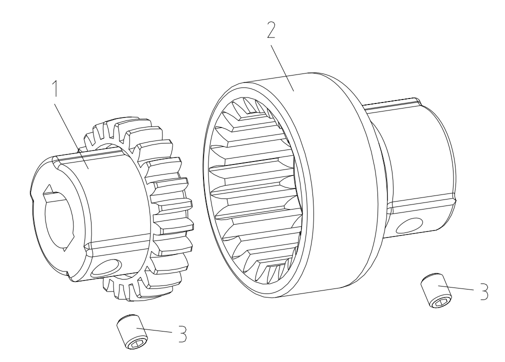


Figura 5: Acoplamiento BoWex® junior

Componentes acoplamiento BoWex® junior M

Componente	Cantidad	Denominación
1	2	Mangón
2	1	Casquillo
3	2	Prisioneros DIN EN ISO 4029

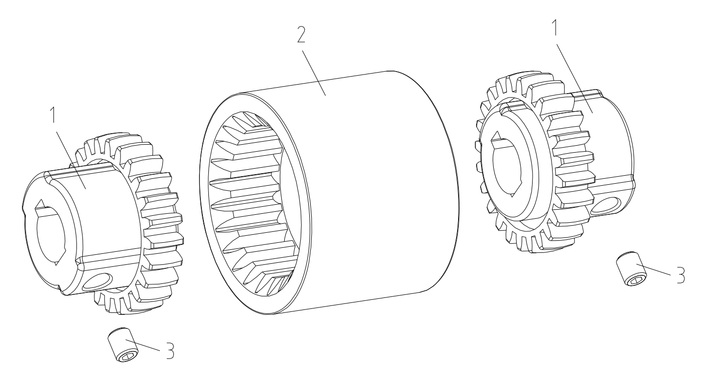


Figura 6: Acoplamiento BoWex® junior M

Diseño de acero/nylon

Componentes BoWex® Modelo M (tamaño 14 - 65)

Componente	Cantidad	Denominación
1	2	Mangón
2	1	Casquillo-M
3	2	Prisioneros DIN EN ISO 4029

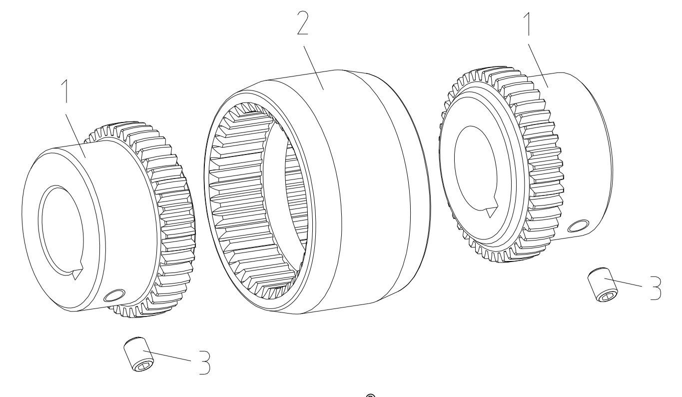


Figura 7: BoWex® Modelo M

4 Montaje

4.1 Componentes del acoplamiento

Componentes BoWex® Modelo I (tamaño 80 - 125)

Compo-nente	Cantidad	Denominación
1	2	Mangón
2	1	Casquillo-I [1)]
3	2	Anillos [1)]
4	2	Prisioneros DIN EN ISO 4029

1) Los anillos y casquillos se suministran premontados.

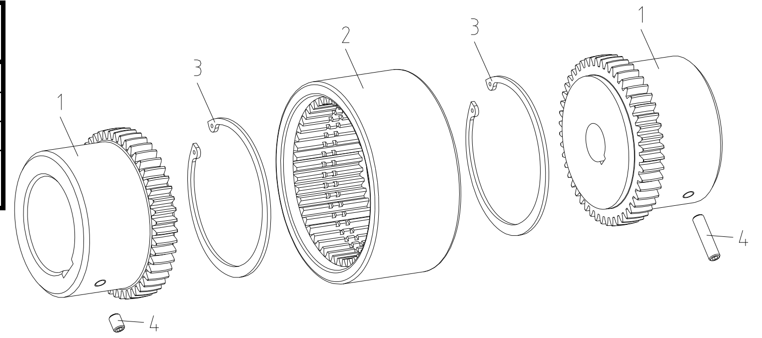
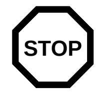


Figura 8: BoWex® Modelo I

4.2 Indicación para agujero acabado



¡PELIGRO!
No debe superarse el diámetro máximo admisible del agujero d (véase tablas 1 a 3 en capítulo 1 - Datos técnicos). Ignorar estos valores puede romper el acoplamiento. Las piezas giratorias pueden ser peligrosas.

- En la ejecución del agujero del mangón (mangón de acero) por parte del cliente se debe mantener la exactitud de excentricidad axial y la concentricidad (véase figura 9).
- Mantenga imprescindiblemente los valores para Ø $d_{máx}$..
- Alinee los mangones cuidadosamente al aplicar el agujero.
- Utilice tornillos de fijación según DIN EN ISO 4029 con un extremo con cono embutido o una arandela terminal para la seguridad axial de los mangones.

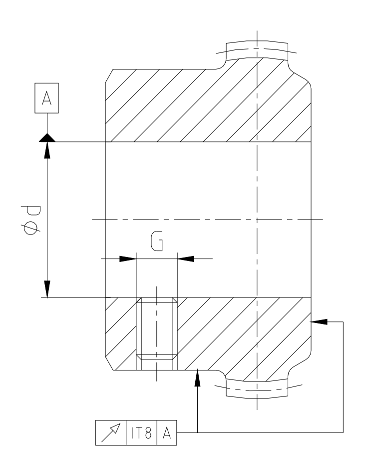


Figura 9: Exactitud de concentricidad y excentricidad



¡ATENCIÓN!
En todos los mecanizados realizados posteriormente por el comprador en acoplamientos y repuestos sin/premecanizcados, así como en terminados, el comprador asume individualmente la responsabilidad. Los derechos de garantía que se generan por unos repasos ejecutados insuficientemente, no son asumidos por KTR.

Tabla 4: Tornillos de fijación

BoWex® tamaño	14 [1)]	19 [1)]	24 [1)]	28	32	38	42	48	65	80	100	125
Medida G	M5	M5	M5	M8	M8	M8	M8	M8	M10	M10	M12	M16
Par de apriete T_A [Nm]	2	2	2	10	10	10	10	10	17	17	40	80

1) Pares de apriete de los acoplamientos BoWex® junior y BoWex® junior M T_A = 1,4 Nm

4 Montaje

4.2 Indicación para agujero acabado

Tabla 5: Combinaciones de ajuste recomendadas según DIN 748/1

Agujero [mm]		Tolerancia del eje	Tolerancia del agujero
Más de	Hasta		
	50	k6	H7 (KTR-Standard)
50		m6	

Si se va a utilizar un mangon con chavetero, el chavetero debería corresponder a la tolerancia ISO JS9 (KTR-Standard) en condiciones normales de trabajo o ISO P9 en condiciones extremas de trabajo (frecuentes cambios de dirección torsional, cargas de choque, etc.).

El par de rotación transmisible de la unión eje-mangón debe ser verificado por el cliente y está sujeto a su responsabilidad.

4.3 Montaje de los mangones

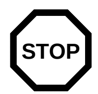


¡ N O T A !
Recomendamos comprobar la exactitud de las medidas mecanizado, eje, ranura y chaveta antes del montaje.

Un ligero calentamiento de los mangones (aprox. 80 °C) facilita el montaje en los ejes.



¡ P R E C A U C I Ó N !
¡En áreas bajo riesgo de explosión observar el peligro de ignición!



¡ P E L I G R O !
Puede quemarse al tocar los mangones calientes.
Lleve guantes de seguridad.



¡ A T E N C I Ó N !
En el montaje se debe observar que se mantenga la medida E (véase tablas 2 y 3), para que el casquillo mantenga el movimiento axial durante el funcionamiento.
En caso de inobservancia se puede dañar el acoplamiento.

- Monte los mangones sobre el eje del lado conducido y motriz.
- **Esto no se aplica con el tipo BoWex® junior de 2 piezas:**
  Ponga el casquillo en el estriado del mangón del lado conducido o motriz.
- Desplace los grupos en dirección axial, hasta haber alcanzado la medida E.
- Cuando los grupos ya están firmemente montados, se debe ajustar la medida E-mediante desalineación axial de los mangones sobre los ejes.
- Asegure los mangones apretando los prisioneros DIN EN ISO 4029 con extremo con cono embutido (véase pares de apriete en tabla 4).

4 Montaje

4.4 Desalineaciones - Alineación de los acoplamientos

Los valores de desalineación indicados en la tabla 6 y 7 ofrecen seguridad para compensar influencias externas como p.ej. expansión termica o asiento de cimentación.





¡ A T E N C I Ó N !
Para asegurar una larga vida útil de los acoplamientos y evitar peligros en áreas-Ex, los extremos de los ejes deben ser alineados con exactitud.
Cumpla imprescindiblemente los valores de desalineación especificados (véase tabla 6 y 7).
Al sobrepasar los valores se daña el acoplamiento.
Cuánto más exacto se alinee el acoplamiento, tanto mayor será su vida útil.
En el empleo en áreas Ex para el grupo de explosión IIC (identificación II 2GD c IIC T X) solo son admisibles la mitad de los valores de desalineación (véase tabla 6 y 7).

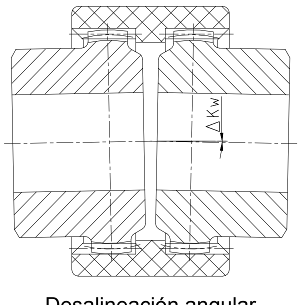
Observe que:

- Los valores de desalineación indicados en la tabla 6 y 7 son valores máximos que no pueden presentarse simultáneamente. Si la desalineación radial y angular se alcanza al mismo tiempo, las desaliniaciones radiales del acoplamiento se deben reducir como sigue:

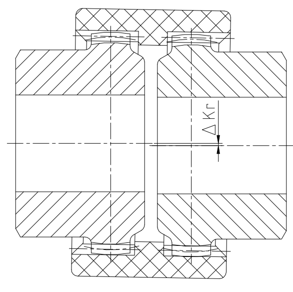
$$\Delta Kr_{zul} = \Delta Kr - \frac{\Delta Kr}{2\Delta Kw} \bullet \Delta Ww$$

  ΔWw = desalineación angular del eje

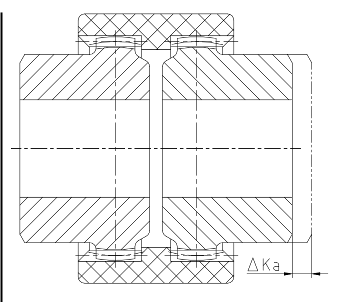
- Los valores de desalineación mencionados son valores generales para ser aplicados con una temperatura ambiente de 80 °C, asegurando una vida útil adecuada para el acoplamiento **BoWex®**.
  Los valores de desalineación entre las velocidades indicadas se obtienen por interpolación. Si es necesario, pregunte sobre las desalineaciones para el acoplamiento correspondiente.
- Controle con reloj de medición, regla o galga de espesores, si se cumplen los valores de desalineación admisibles de la tablas 6 y 7.



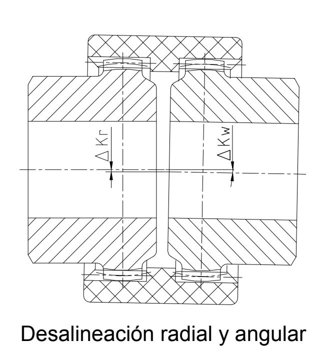
Desalineación angular



Desalineación radial



Desalineación axial



Desalineación radial y angular

Figura 10: Desalineaciones

Ejemplos para las combinaciones de desalineaciones indicadas en la figura 11.

Ejemplo 1:
$\Delta K_r = 30$ %
$\Delta K_w = 70$ %

Ejemplo 2:
$\Delta K_r = 60$ %
$\Delta K_w = 40$ %

$\Delta K_{total} = \Delta K_r + \Delta K_w \leq 100$ %

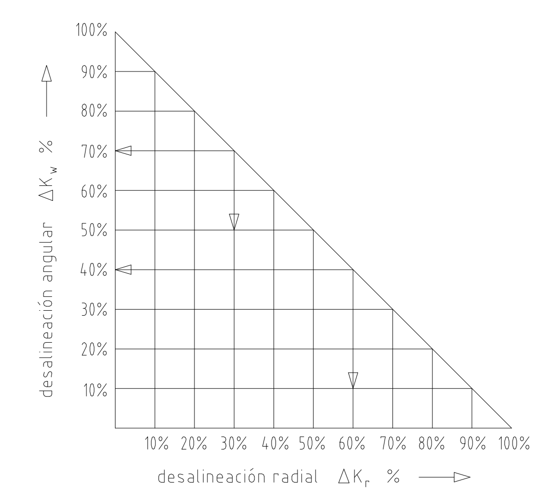


Figura 11: Combinaciones de desalineaciones

4 Montaje

4.4 Desalineaciones - Alineación de los acoplamientos

Tabla 6: Valores de desalineación

Acoplamiento BoWex® junior y BoWex® junior M

BoWex® tamaño	Modelo acoplamiento junior			Modelo acoplamiento junior M		
	14	19	24	14	19	24
Desalineación axial máx. ΔKa [mm]	±1	±1	±1	±1	±1	±1
Desalineación radial máx. con n=1500 1/min ΔKr [mm]	±0,1	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,4
Desalineación radial máx. con n=3000 1/min ΔKr [mm]	±0,1	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,4
ΔKw [grado] desalineación angular máx. con n=1500 1/min	±1,0	±1,0	±0,9	±1,0	±1,0	±0,9
ΔKw [grado] desalineación angular máx. con n=3000 1/min	±0,7	±0,7	±0,6	±0,7	±0,7	±0,6

Tabla 7: Valores de desalineación

BoWex® Modelo M y Modelo I

BoWex® tamaño	14	19	24	28	32	38	42	48	65	80	100	125
Desalineación axial máx. ΔKa [mm]	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1
Desalineación radial máx. con n=1500 1/min ΔKr [mm]	±0,30	±0,30	±0,35	±0,35	±0,35	±0,40	±0,40	±0,40	±0,45	±0,45	±0,45	±0,45
Desalineación radial máx. con n=3000 1/min ΔKr [mm]	±0,20	±0,20	±0,23	±0,23	±0,23	±0,25	±0,25	±0,25	±0,28	±0,28	±0,28	±0,28
ΔKw [grado] desalineación angular máx. con n=1500 1/min	±1,0	±1,0	±0,9	±0,9	±0,9	±0,9	±0,9	±0,9	±0,7	±0,6	±0,6	±0,4
ΔKw [grado] desalineación angular máx. con n=3000 1/min	±0,7	±0,7	±0,6	±0,6	±0,6	±0,6	±0,6	±0,6	±0,5	±0,4	±0,4	±0,3

4.5 Existencia de repuestos, direcciones de servicio postventa

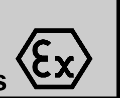
Un acopio de repuestos importantes in situ es una condición fundamental para garantizar la disponibilidad de servicio del acoplamiento.

Las direcciones de los socios KTR para repuestos/pedidos pueden ser extraídas de la página web KTR bajo www.ktr.com.



¡ N O T A !
Si se emplean repuestos así como accesorios que no han sido suministrados por KTR y se originan daños por ello, KTR no asume ninguna responsabilidad o garantía.

5 Anexo A

Indicaciones y normas para el empleo en áreas 

<u>Anexo A solamente válido para el acoplamiento BoWex® M.</u>

5.1 Usos adecuados en zonas con riesgo de explosión 

Condiciones de trabajo en zonas con riesgo de explosión 

Los acoplamientos **BoWex®** son adecuados para el empleo de acuerdo a la Directiva CE 94/9/CE.

1. Industria (excepto minería)

- Grupo de dispositivos II de la categoría 2 y 3 *(el acoplamiento <u>no</u> está homologado para la categoría de dispositivo 1)*
- Grupo de productos G *(gases, niebla, vapores)*, zona 1 y 2 *(el acoplamiento <u>no</u> está homologado para la zona 0)*
- Grupo de productos G *(polvos)*, zona 21 y 22 *(el acoplamiento <u>no</u> está homologado para la zona 20)*
- Grupo de explosión IIC *(Los Grupos de explosión IIA y IIB están incluidos en IIC)*

Clase de temperatura:

Clase de temperatura	Casquillo estandard "claro"		Casquillo conductor "negro"	
	Temperatura ambiental o bien funcionamiento T_a	Temperatura máxima de superficie	Temperatura ambiental o bien funcionamiento T_a	Temperatura máxima de superficie
T4, T3, T2, T1	- 30 °C a + 90 °C 1)	+ 120 °C 2)	- 30 °C a + 100 °C 1)	+ 120 °C 2)
T5	- 30 °C a + 70 °C	+ 100 °C	- 30 °C a + 80 °C	+ 100 °C
T6	- 30 °C a + 55 °C	+ 85 °C	- 30 °C a + 65 °C	+ 85 °C

<u>Comentarios:</u>
Las máximas temperaturas superficiales resultan de las temperaturas ambientales o bien de funcionamiento T_a máximas admisibles en cada caso más el incremento de temperatura máximo a ser considerado ΔT de 30 K (casquillo estándar "claro") y ΔT de 20 K (casquillo conductor" negro").
1) La temperatura ambiental o de funcionamiento T_a está limitada a: + 90 °C (casquillo estándar "claro") y + 100 °C (casquillo conductor "negro") ya que es la temperatura de funcionamiento máxima permitida para los casquillos utilizados.
2) La temperatura superficial máxima de + 120 °C vale también para el empleo en áreas bajo riesgo de explosión de polvo.

2. Minería

Grupo de dispositivos I de la categoría M2 (el acoplamiento <u>no</u> está homologado para la categoría de dispositivo M1).
Temperatura del entorno admisible - 30 °C a + 90 °C (casquillo estándar "claro") y - 30 °C a + 100 °C (casquillo conductor "negro") respectivamente.

5 Anexo A

Indicaciones y normas para el empleo en áreas 

5.2 Intervalos de control para acoplamientos en zonas con riesgo de explosión

Grupo de explosión	Intervalos de control
3G 3D	Para acoplamientos que están clasificados en la categoría 3G o 3D, se aplican las intrsuc-ciones de servicio y montaje estandard. En servicio normal, en los que se toma como base el análisis de peligro de ignición, los acoplamientos están exentos de fuentes de ignición. Solo se debe observar el incremento de temperatura condicionado por calentamiento propio y la de-pendiente del tipo de acoplamiento: para BoWex®: ΔT = 30 K (casquillo estándar "claro") para BoWex®: ΔT = 20 K (casquillo conductor "negro")
II 2GD c IIB T4, T5, T6	La comprobación de juego de torsión de la casquillo se debe ejecutar por primera vez tras la puesta en marcha del acoplamiento tras 3.000 horas de servicio, como máximo tras 6 meses. Si en esta primera inspección no se detecta desgaste de la casquillo o éste es irrelevante, con los mismos parámetros de servicio se pueden realizar los siguientes intervalos de inspección en cada caso tras 6.000 horas de servicio, como máximo tras 18 meses. Cuando para la primera inspección se detecta un elevado desgaste, por el cual ya sería reco-mendable el cambio de la casquillo, se debe determinar; hasta donde sea posible; la causa conforme a las "Fallos de funcionamiento". Los intervalos de mantenimiento deben entonces ser adaptados a los parámetros de servicio modificados.
II 2GD c IIC T4, T5, T6	La comprobación de juego de torsión de la casquillo se debe ejecutar por primera vez tras la puesta en marcha del acoplamiento tras 2.000 horas de servicio, como máximo tras 3 meses. Si en esta primera inspección no se detecta desgaste de la casquillo o éste es irrelevante, con los mismos parámetros de servicio se pueden realizar los siguientes intervalos de inspección en cada caso tras 4.000 horas de servicio, como máximo tras 12 meses. Cuando para la primera inspección se detecta un elevado desgaste, por el cual ya sería reco-mendable el cambio de la casquillo, se debe determinar; hasta donde sea posible; la causa conforme a las "Fallos de funcionamiento". Los intervalos de mantenimiento deben entonces ser adaptados a los parámetros de servicio modificados.

Acoplamiento BoWex®

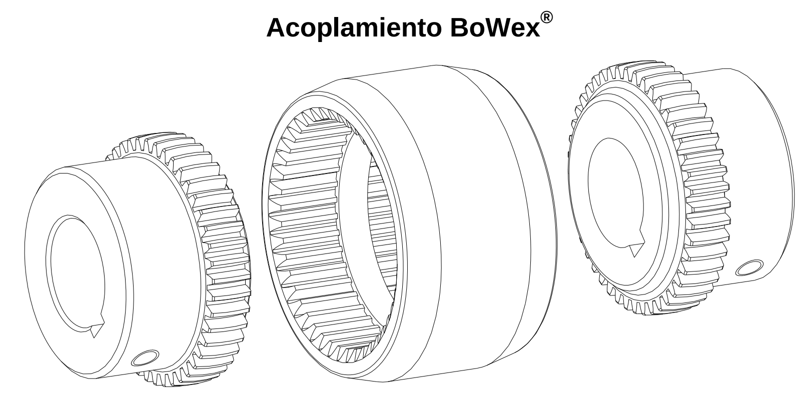


Figura 12: Acoplamiento BoWex®

Aquí el juego entre el mangón y los casquillo de nylon se debe comprobar por el juego torsional, por separado el lado motor y el lado receptor.
La fricción / desgaste puede solamente ser $\mathbf{X}_{max.}$ de la resistencia original de los dientes antes de que los casquil-los de nylon deban ser cambiados.
Al alcanzar el límite de desgaste $\Delta \mathbf{S}_{max.}$ se debe sustituir inmediatamente el casquillo de nylon independiente-mente de los intervalos de inspección.

5 Anexo A

Indicaciones y normas para el empleo en áreas 

5.3 Comprobación del juego torsional



¡ATENCIÓN!
Para comprobar el juego torsional es necesario desconectar totalmente la unidad para evitar conexiones no intencionadas.

Lado motor

- Gire el mangón en dirección opuesta a la motriz.



¡ATENCIÓN!
Aquí el casquillo no puede ser desalineado axialmente de su posición de desgaste.

- Marque el casquillo y el mangón (ver figura 13).
- Gire el mangón en dirección motriz y mida el juego torsional ΔS_{max}.
- Al alcanzar el juego torsional máximo $\Delta S_{max.}$ el casquillo de nylon debe cambiarse.

Lado receptor

- Gire el mangón en dirección motriz.



¡ATENCIÓN!
Aquí el casquillo no puede ser desalineado axialmente de su posición de desgaste.

- Marque el casquillo y el mangón (ver figura 13).
- Gire el mangón en dirección opuestas a la motriz y mida el juego torsional ΔS_{max}.
- Al alcanzar el juego torsional máximo $\Delta S_{max.}$ el casquillo de nylon debe cambiarse.

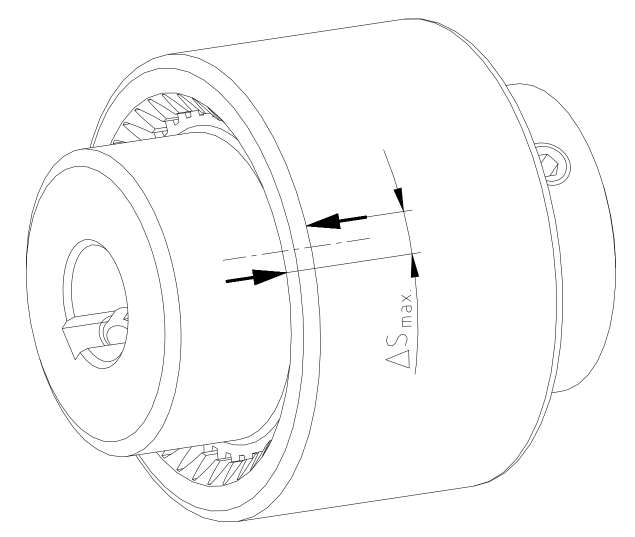
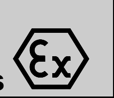


Figura 13: Marcas en el casquillo y el mangón

5 Anexo A

Indicaciones y normas para el empleo en áreas 

5.4 Valores orientativos de desgaste

Si el juego torsional es ≥ $\Delta \mathbf{S}_{\mathbf{max.}}$ [mm] / fricción ≥ $\mathbf{X}_{\mathbf{max.}}$ [mm], los casquillos de nylon deben ser cambiados.

El alcanzar los límites de sustitución depende de las condiciones y de los parámetros de servicio existentes.



¡ATENCIÓN!
Para asegurar una larga vida útil de los acoplamientos y evitar peligros en áreas-Ex, los extremos de los ejes deben ser alineados con exactitud.
Cumpla imprescindiblemente los valores de desalineación especificados (véase tabla 6 y 7).
Al sobrepasar los valores se daña el acoplamiento.

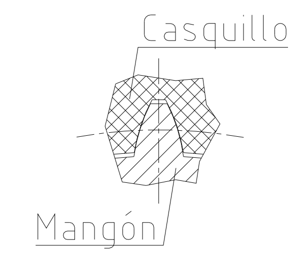


Figura 14: Estado nuevo del mangón

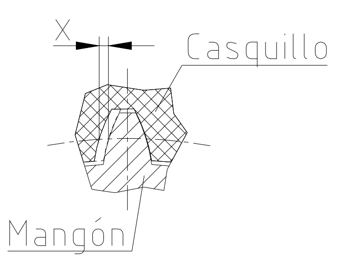


Figura 15: Desgaste del casquillo

Tabla 8:

BoWex® tamaño	Limites de desgaste de cada mangón		BoWex® tamaño	Limites de desgaste de cada mangón	
	Fricción $X_{max.}$ [mm]	Juego de torsión $\Delta S_{max.}$ [mm]		Fricción $X_{max.}$ [mm]	Juego de torsión $\Delta S_{max.}$ [mm]
14	0,8	1,3	45	1,0	1,8
19	0,8	1,4	48	1,0	1,8
24	1,0	1,5	65	1,4	2,5
28	1,0	1,6	80	1,6	2,7
32	1,0	1,7	100	1,8	3,1
38	1,0	1,7	125	2,0	3,5
42	1,0	1,7			

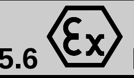
5.5 Materiales de acoplamiento admisibles en el área

Grupo de explosión	Materiales admisibles del acoplamiento / tamaño
IIB	BoWex® M14 a M65 con casquillo material PA (claro)
IIC	BoWex® M14 a M19 con casquillo material PA (claro) BoWex® M14 a M65 con casquillo material PA12CF15 (negro)

En los grupos de explosión **IIB** y **IIC** se pueden combinar los siguientes materiales:
- Acero
- Acero inoxidable

5 Anexo A

Indicaciones y normas para el empleo en áreas 

5.6  Identificación del acoplamiento para el área bajo riesgo de explosión

El marcaje ATEX de los acoplamientos con engranajes de dientes abombados BoWex® se muestra en el casquillo de nylon:

- hasta BoWex® M 32-C en la zona exterior hay un único marcado Ⓔx
- desde el BoWex® M 38-C en la parte delantera

Identificación abreviada (Estándar)  II 2GD c IIC T X/I M2 c X

Identificación completa:  II 2G c IIC T6, T5 resp. T4
- 30 °C $\leq T_a \leq$ + 65 °C, + 80 °C resp. + 100 °C
II 2D c T 120 °C - 30 °C $\leq T_a \leq$ + 100 °C
I M2 c - 30 °C $\leq T_a \leq$ + 100 °C

La identificación con el grupo de explosión IIC incluye los grupo de explosión IIB

5.7 Puesta en funcionamiento

Antes de la puesta en funcionamiento del acoplamiento comprobar el ajuste de los prisioneros en los mangones, la alineación y la medida E de distancia y en caso necesario corregir. Además verificar todas las uniones atornilladas; según el modelo de acoplamiento; a los pares de apriete especificados.



Para uso en área de protección contra explosiones se deben asegurar adicionalmente los tornillos prisioneros para la fijación del mangón, así como las conexiones atornilladas p.ej. pegados con Loctite (semifuerte).

A continuación se debe colocar la protección del acoplamiento contra un contacto involuntario.

La cubierta debe ser eléctricamente conductiva y ser incluida en una compensación de potencial. Como elemento de unión entre la bomba y el motor eléctrico están homologados soportes de bomba de aluminio (proporción de magnesio inferior a 7,5 %) y anillos amortiguadores (NBR). El retiro de la cubierta solo está permitido durante la parada.

Observe durante el servicio del acoplamiento

- la modificación de ruidos de marcha
- las vibraciones presentadas

Al emplear acoplamientos en áreas bajo riesgo de explosión por polvo como en servicios de minería, el gestionador debe observar que entre las cubiertas y los acoplamientos no se acumule polvo en cantidades peligrosas. El acoplamiento no puede funcionar con acumulación de polvo.

Para la cubierta con aberturas no cerradas en la parte superior, no se debe emplear ningún metal ligero para la aplicación del acoplamiento como dispositivo del grupo II *(en lo posible de acero inoxidable)*.
Al emplear los acoplamientos en servicios de minería (grupo de dispositivos I M2) la cubierta no puede ser de metal ligero, además debe soportar cargas mecánicas más elevadas que en el empleo como dispositivos del grupo II.

La distancia mínima "Sr" del dispositivo de protección hacia piezas en rotación debe estar como mínimo en los valores a continuación mencionados.

5 Anexo A

Indicaciones y normas para el empleo en áreas 

5.7 Puesta en funcionamiento

Cuando el dispositivo de protección se utiliza como cubierta, desde el punto de vista de la protección contra explosiones se pueden disponer aberturas regulares que no pueden sobrepasar las siguientes dimensiones:

Aberturas	Cubierta [mm]		
	Lado superior	Piezas laterales	Distancia "Sr"
Forma circular - diámetro máx	4	8	≥ 10
Rectangular - longitud lateral máx	4	8	≥ 10
Ranura recta o curvada - Longitud/altura lateral máx.	no admisible	8	≥ 20



¡ATENCIÓN!
Si se detectan irregularidades durante el servicio del acoplamiento, se debe desconectar inmediatamente la unidad de accionamiento. La causa de la anomalía debe ser determinada en función de la tabla "Fallos de funcionamiento", y de ser posible, eliminarlas de acuerdo a las propuestas. Los fallos posibles indicados solo pueden servir como puntos de referencia. Para una búsqueda de errores se deben observar todos los factores de funcionamiento y componentes de la máquina.

Revestimiento del acoplamiento:



Si se emplean recubrimientos (imprimaciones, pinturas,...) en acoplamientos en área Ex, se debe observar la capacidad conductiva y el espesor de la capa. En aplicaciones de pintura de hasta 200 μm no es de esperar ninguna carga electrostática. Aplicaciones múltiples con espesores de capa superiores a 200 μm para grupo de explosiones IIC no son admisibles.

5.8 Fallos de funcionamiento, causas y eliminación

Los errores detallados a continuación pueden conllevar un uso incorrecto de los acoplamientos **BoWex®**. Junto a las especificaciones ya indicadas en estas instrucciones de servicio y montaje, se debe tratar de evitar estos fallos.
Estas averías detalladas pueden ser puntos de referencia para la búsqueda de fallos. Para la búsqueda de fallos se deben incluir en general los componentes adyacentes.

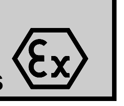


Debido a un empleo inadecuado, el acoplamiento puede convertirse en una fuente de ignición.
La Directiva CE 94/9/CE requiere del fabricante y usuario un cuidado especial.

Fallos generales de empleo inadecuado:

- No se han entregado datos importantes relativos a la selección del acoplamiento.
- El cálculo de la unión eje-mangón no se ha tenido en cuenta.
- Se montan piezas del acoplameinto dañadas durante el transporte.
- Al colocar los mangones en caliente se sobrepasa la temperatura admisible.
- Los ajustes de las piezas a ser montadas no están coordinadas entre sí.
- Se está por debajo o se sobrepasan los pares de apriete.
- Los componentes se intercambian por error o se montan incorrectamente.
- No se emplean piezas originales **KTR** (piezas de terceros).
- Se colocan casquillos antiguos/ya desgastados o almacenados durante demasiado tiempo.
- El acoplamiento empleado/la protección de acoplamiento empleada no es apropiada para el servicio en áreas Ex o bien no en el sentido de la Directiva CE 94/9/CE.
- Los intervalos de mantenimiento no se cumplen.

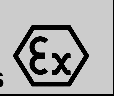
5 Anexo A

Indicaciones y normas para el empleo en áreas 

5.8 Fallos de funcionamiento, causas y eliminación

Fallos	Causas	Indicaciones de peligros para áreas Ex	Eliminación
Diferentes ruidos en funcionamiento y/o detección de vibraciones	Micro fricción en los dientes del casquillo de nylon debido a desalienación	Peligro de ignición por superficies calientes	1) Poner la instalación fuera de servicio 2) Subsanar la razón del error de alineación (p.ej. tornillos de fundamento sueltos, rotura de la fijación del motor, dilatación por calor de componentes de la instalación, modificación de la medida de montaje E del acoplamiento) 3) Véase comprobación de desgaste bajo el punto Control
	Tornillo para fijación axial del mangón flojos		1) Poner la instalación fuera de servicio 2) Comprobar la alineación del acoplamiento 3) Apretar los tornillos para el aseguramiento de los mangones y asegurarlos para evitar que se aflojen. 4) Véase comprobación de desgaste bajo el punto Control
Rotura del casquillo de nylon / dientes	Rotura del casquillo de nylon / dientes debido a una gran carga/sobrecarga	---	1) Poner la instalación fuera de servicio 2) Desmontar el acoplamiento, retirar restos de la casquillo 3) Comprobar las piezas del acoplamiento, sustituir piezas dañadas del mismo. 4) Colocar la casquillo, montar partes del acoplamiento 5) Determinar la causa de la sobrecarga
	Los parámetros de servicio no se corresponden con las prestaciones del acoplamiento		1) Poner la instalación fuera de servicio 2) Comprobar parámetros de servicio, seleccionar un acoplamiento mayor (observar el espacio de montaje) 3) Montar un tamaño nuevo de acoplamiento 4) Comprobar la alineación
	Error de operación de la unidad de la instalación		1) Poner la instalación fuera de servicio 2) Desmontar el acoplamiento, retirar restos de la casquillo 3) Comprobar las piezas del acoplamiento, sustituir piezas dañadas del mismo. 4) Colocar la casquillo, montar partes del acoplamiento 5) Formar y entrenar el personal de operaciones

5 Anexo A

Indicaciones y normas para el empleo en áreas 

5.8 Fallos de funcionamiento, causas y eliminación

Fallos	Causas	Indicaciones de peligros para áreas Ex	Eliminación
Excesivo desgaste del dentado del casquillo	Vibraciones del accionamiento	Peligro de ignición por superficies calientes	1) Poner la instalación fuera de servicio 2) Desmontar el acoplamiento, retirar restos de la casquillo 3) Comprobar las piezas del acoplamiento, sustituir piezas dañadas del mismo. 4) Colocar la casquillo, montar partes del acoplamiento 5) Comprobar la alineación y en caso dado corregir 6) Descubra las razones de la desalineación
	La temperatura ambiental / de contacto es demasiado alta para el casquillo, máx. Permitida por eje. T4 = - 30 °C/+ 100 °C		1) Poner la instalación fuera de servicio 2) Desmontar el acoplamiento, retirar restos de la casquillo 3) Comprobar las piezas del acoplamiento, sustituir piezas dañadas del mismo. 4) Colocar la casquillo, montar partes del acoplamiento 5) Comprobar la alineación y en caso dado corregir 6) Comprobar la temperatura de entorno/contacto y regularla
	p.ej. contacto con líquidos/aceite corrosivos; efecto de ozono, temperatura del entorno demasiado elevada/reducida etc., que provocan una modificación física de la casquillo	---	1) Poner la instalación fuera de servicio 2) Desmontar el acoplamiento, retirar restos de la casquillo 3) Comprobar las piezas del acoplamiento, sustituir piezas dañadas del mismo. 4) Colocar la casquillo, montar partes del acoplamiento 5) Comprobar la alineación y en caso dado corregir 6) Asegurar que se descarten otras modificaciones físicas del casquillo



Durante el servicio con casquillo desgastado (véase capítulo 5.2) y contacto consecuente de componentes metálicos, no está garantizado un servicio reglamentario en el sentido de la protección Ex o bien la Directiva-CE 94/9/CE.

5 Anexo A

Indicaciones y normas para el empleo en áreas 

5.9 Declaración de conformidad CE

Declaración de conformidad CE

en el sentido de la Directiva-CE 94/9/CE del 23/03/1994
y las normativas legales dictadas para su aplicación

El fabricante - KTR Kupplungstechnik GmbH, D-48432 Rheine - declara, que los

Acoplamientos de engranajes de dientes abombados tipo BoWex®

diseñados a prueba de explosión y descritos en estas instrucciones de montaje se corresponden con lo establecido en el artículo 1 (3) b) de la directiva 94/9/CE y que cumplen los requisitos báscios a la seguridad y salud de de conformidad con el anexo II de la directiva 94/9/CE.

La documentación técnica ha sido presentada en la institución nombrada de acuerdo al artículo 8 (1) b) ii) de la directiva 94/9/CE:

IBExU
Institut für Sicherheitstechnik GmbH
Fuchsmühlenweg 7

D-09599 Freiberg/Alemania

Rheine,	01/09/2014	i. V.	i. A.
Lugar	Fecha	Reinhard Wibbeling Director: TÉCNICA	Andreas Hücker Gestión de producto